

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-015612

(43)Date of publication of application : 17.01.1997

(51)Int.Cl. G02F 1/1339
G02F 1/13

(21)Application number : 07-162700

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 28.06.1995

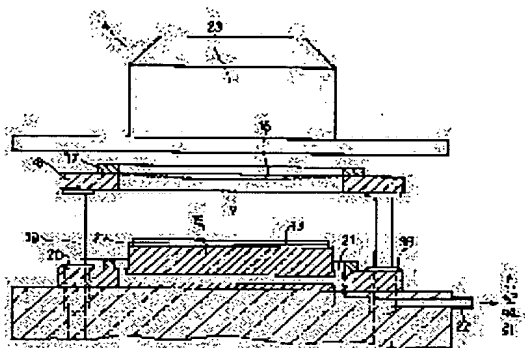
(72)Inventor : HARADA YOSHINORI
IZUMI YOSHIHIRO

(54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL PANEL AND PRESS DEVICE FOR PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to produce a liquid crystal panel having excellent position accuracy and gap accuracy and a good yield.

CONSTITUTION: Temporally stopped substrates 13 formed by aligning the positions of two substrates to each other, pressurizing the sealant of a UV curing resin applied on the substrates and curing the predetermined temporally fixing regions of the sealant by irradiation with UV rays are placed on a stage 15 and an embossed sheet 16 uniformly having a fine rugged shape on the surfaces is lowered and superposed on the surface of the temporally fixed substrates 13. Further, a stage frame 18 is brought into tight pressurized contact with a hermetically closing frame 20 to tightly close the spacing between the stage 15 and an embossing sheet 16; thereafter, the spacing is vacuum sucked and the entire part of the temporally fixed substrates 13 is uniformly pressurized by the atm. pressure to uniformly form a desired cell gap. The sealant is then irradiated with the UV rays by a UV lamp 23 to effect the regular curing of the sealant.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3059360

[Date of registration] 21.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 1 5 6 1 2

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 1 月 17 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1339	5 0 5	G 0 2 F	1/1339 5 0 5
	1/13	1 0 1		1/13 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 9

O L

(全 1 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 162700

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 6 月 28 日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町 22 番 22 号

(72) 発明者 原田 吉典

大阪府大阪市阿倍野区長池町 22 番 22 号

シャープ株式会社内

(72) 発明者 和泉 良弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町 22 番 22 号

シャープ株式会社内

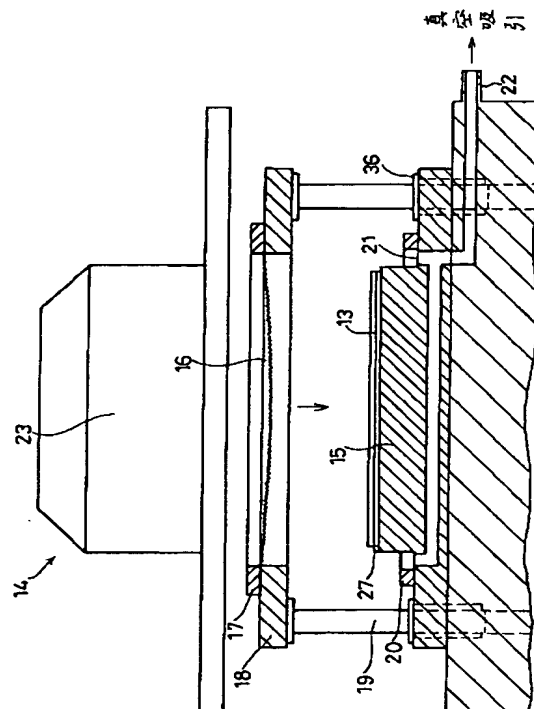
(74) 代理人 弁理士 原 謙三

(54) 【発明の名称】 液晶パネルの製造方法および製造用プレス装置

(57) 【要約】

【構成】 2 枚の基板の相互の位置を合わせ、基板に塗布した紫外線硬化型樹脂のシール剤を加圧し、該シール剤の予め定める仮止め領域を紫外線照射して硬化させた仮止め基板 1 3 をステージ 1 5 に載置し、仮止め基板 1 3 の上に、表面に微細な凹凸形状を均一に有するエンボスシート 1 6 を降下させて重ねる。さらに、ステージ枠 1 8 を密閉枠 2 0 に圧着させ、ステージ 1 5 とエンボスシート 1 6 との間隙を密閉した後、その間隙を真空吸引して、仮止め基板 1 3 全体を大気圧で均一に加圧し、所望のセルギャップを均一に形成した後、紫外線ランプ 2 3 によって紫外線照射を行い、シール剤を本硬化させる。

【効果】 位置精度およびセルギャップ精度が優れ、歩留りの良好な液晶パネルを製造することができる。



【請求項 9】前記載置台は光透過性に形成され、前記光照射手段は前記載置台の下方に設けられることを特徴とする請求項 4、5 または 7 記載の液晶パネル製造用プレス装置。

【発明の詳細な説明】
【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置に用いられる液晶パネルの製造方法および製造用プレス装置に関して、特に、大型基板を用いた液晶パネルの製造方法および製造用プレス装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置のうち、たとえばTFT（薄膜トランジスタ）カラー液晶表示装置の製造工程は、基板にTFTなどを構成するTFTアレイ工程と、パネル工程と、パネルに周辺回路などを実装するモジュール工程との3つに大別される。このうち、パネル工程は、一対の基板に配向膜処理を行った後、両基板間に一定の間隔（セルギャップ）を設けるように、基板に塗布されたシール剤を硬化させて両基板を貼合わせ、その後、切断分割、液晶注入、偏光板取付などを経て液晶パネルを製造する工程である。このパネル工程のうち、2枚の基板を貼合わせる工程では、2枚の基板相互の位置合わせを精密に行い、かつ、両基板間のセルギャップが基板全体に均一になるように高精度に貼合わせなければならず、この精度向上が、今後、液晶表示装置の一層の大画面化、高精細化を実現する上で重要となる。

【0003】前記貼合わせ工程は、一般に、仮硬化プレス工程と本硬化プレス工程との2つに大別される。仮硬化プレス工程では、まず、一方の基板にシール剤を塗布し、他方の基板に均一なセルギャップを保つためのスペーサを散布する。次に、これら一対の基板を対向させた後、アライメントマークと呼ばれる位置合わせ指標を用いて両基板相互の精密な位置合わせを行う。その後、両基板を重ね合わせ、塗布された前記シール剤を加圧して、両基板を仮止めする。このとき、次工程での位置ずれを防止するため、一般に、シール剤の一部を紫外線照射などによって硬化させて、より一層堅実な仮止めを行う。

【０００４】一方、本硬化プレス工程では、プレス装置を用いて、仮硬化プレス工程によって仮止めされた両基板のセルギャップ形成を行い、両基板間のセルギャップが基板全体に均一に定まった時点で、シール剤を硬化させる。

【0005】前記本硬化プレス工程において現在主流になっているプレス方法は、熱盤によるプレス方法である。この熱盤プレス法は、シール剤に熱硬化樹脂を使用し、プレスする定盤の温度が130～170℃間の設定値付近で均一になるように高精度に制御しながら、圧力1kg/cm²前後で基板全体に均一に加圧していく方法であり、接着力の信頼性は高い。しかし、この方法の

50

【請求項 8】前記第 1 の可撓性シート体は光透過性を有し、前記光照射手段は前記第 1 の可撓性シート体の上方に設けられることを特徴とする請求項 4、5 または 6 記載の液晶パネル製造用プレス装置。

場合、高温処理によって基板が膨張し、この基板の膨張に伴って位置ずれやセルギャップ不均一化が生じやすい。さらに、この方法は、シール剤を硬化させる処理時間が比較的長くかかること、基板が大型になるとプレス時の平行性、均一性の調整が困難になること、および加圧力 1 kg/cm^2 前後でプレスする必要があるために、基板が大型になると数 ton クラスの荷重が必要となり装置が大がかりになること、などの問題点を有している。

【0006】そこで、前記熱盤プレス法に代わる手段として、紫外線硬化樹脂をシール剤に用いたUVプレス法が注目されている。このUVプレス法では、温度制御が不要であり、熱膨張に伴う基板の位置ずれやセルギャップ不均一化が生じず、処理時間も比較的短い。現在、このUVプレス法には、UV定盤プレス法とUV真空プレス法とが提案されている。

【0007】UV定盤プレス法は、プレスする定盤は熱盤ほど面精度が必要なく、紫外線照度向上のため、定盤に石英ガラスなどを使用し、圧力 1 kg/cm^2 前後で基板全体に均一に加圧していき、加圧したまま紫外線照射を行い、紫外線硬化樹脂を硬化させる方法である。しかし、この方法においても、熱盤プレス法と同様に、基板が大型になると、プレス時の平行性、均一性の調整が困難になり装置も大がかりになる、などの問題点を有している。

【0008】一方、UV真空プレス法は、プレス必要圧力値 1 kg/cm^2 を大気圧を利用することによって容易に引き出すことができるため、装置をより小型化することができる。この方法の一例として、たとえば特開昭 63-311227号公報に示されるUV真空プレス法を用いた液晶パネルの製造方法を、図9および図10に基づいて説明する。

【0009】図9は、仮硬化プレス工程で使用される仮硬化プレス装置51の斜視図である。図10は、本硬化プレス工程で使用される本硬化プレス装置52の斜視図である。

【0010】前記仮硬化プレス装置51において、吸着治具53に吸着された基板54および吸着治具55に吸着された基板56の両基板の位置を、対物レンズ57などを用いて相互に合わせた後、基板54を降下して基板56と重ね合わせる。次に、基板54の吸着を解除して、エアー加圧用スリット58からエアーを吹き出して加圧を行う。その後、このように加圧されて仮止めされた仮止め基板59を本硬化プレス装置52の筐体60内の吸着固定台61に移載し、上方から加圧用プラスチックシート62をかぶせ、シート固定枠63を用いてプラスチックシート62を筐体60に気密に固定した後、吸着固定台61とプラスチックシート62との間を真空吸引することによって、プラスチックシート62上の大気圧を利用して、仮止め基板59全体を均一な力で加圧す

る。このように仮止め基板59を真空プレスして所望のセルギャップを形成した状態で、UV照射ランプ64によって紫外線照射を行いシール剤を硬化させて、本止め基板を完成する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述したUV真空プレス法による液晶パネルの製造方法は、以下の問題点を有している。

【0012】1、基板が大型になると、図11(a)、(b)および図12に示すように、真空吸引のときにプラスチックシート62と仮止め基板59との隙間に空気65が残留しやすく、その結果、仮止め基板59全体に均一な加圧ができなくなり、セルギャップの不均一化を招く。

2、真空吸引のときに、急激な真空プレスは仮止め基板59に大きなストレスをかけるため、段階を分けて真空吸引する必要があり、したがって、工程が煩雑となって加工時間も長くなる。

3、図13(a)から図13(b)に示すように、真空吸引の解除に伴って生じる本止め基板66に対する引張力68が、基板が大型になるほど大きくなり、その結果、シール剤67の剥がれや本止め基板66の破損などが起こり、良品率が低下する。

【0013】以上のように、従来の真空プレス法での製造方法では、大型基板になるほど両基板の貼合わせ精度が低下し、良品率が低下する。

【0014】本発明の目的は、大型基板においても、貼合わせ精度が優れ、歩留りの良好な液晶パネルの製造方法および製造用プレス装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る液晶パネルの製造方法は、光硬化型シール剤を用いて一對の基板を貼合わせる工程を含む液晶パネルの製造方法において、少くともいずれか一方の基板に光硬化型シール剤を塗布して、一對の基板を重ね合わせ、前記一對の基板を載置台に載置し、表面に微細な凹凸形状を均一に有する可撓性シート体を上から重ね、前記載置台と前記可撓性シート体との間隙を密閉した後に真空吸引して、基板全体を大気圧によって均一に加圧し、前記光硬化型シール剤を光照射によって硬化させることを特徴とする。

【0016】また請求項2の発明に係る液晶パネルの製造方法は、前記可撓性シート体は、光透過性を有することを特徴とする。

【0017】さらにまた請求項3の発明に係る液晶パネルの製造方法は、前記一對の基板の相互の位置を合わせ、前記一對の基板を相互に近接させることによって前記光硬化型シール剤を加圧し、前記光硬化型シール剤の予め定める仮止め領域を光照射によって硬化させる工程を含むことを特徴とする。

【0018】さらにまた請求項4の発明に係る液晶パネ

ル製造用プレス装置は、液晶パネルの製造に使用されるプレス装置において、一对の基板を載置するための載置台と、前記載置台の上方に設けられ、表面に微細な凹凸形状を均一に有する第 1 の可撓性シート体と、前記第 1 の可撓性シート体が昇降するための昇降手段と、前記第 1 の可撓性シート体が降下したときに、該第 1 の可撓性シート体と前記載置台との間隙を密閉する密閉手段と、前記間隙を真空吸引するための排気手段と、前記一对の基板に光照射を行うための光照射手段とを備えることを特徴とする。

【0019】さらにまた請求項 5 の発明に係る液晶パネル製造用プレス装置は、前記載置台は、少くとも前記一对の基板を載置する領域に、微細な凹凸形状を均一に有することを特徴とする。

【0020】さらにまた請求項 6 の発明に係る液晶パネル製造用プレス装置は、前記載置台の、前記一对の基板を載置する面の上方に、微細な凹凸形状を均一に有する第 2 の可撓性シート体を備えることを特徴とする。

【0021】さらにまた請求項 7 の発明に係る液晶パネル製造用プレス装置は、前記第 2 の可撓性シート体は、光透過性を有することを特徴とする。

【0022】さらにまた請求項 8 の発明に係る液晶パネル製造用プレス装置は、前記第 1 の可撓性シート体は光透過性を有し、前記光照射手段は前記第 1 の可撓性シート体の上方に設けられることを特徴とする。

【0023】さらにまた請求項 9 の発明に係る液晶パネル製造用プレス装置は、前記載置台は光透過性に形成され、前記光照射手段は前記載置台の下方に設けられることを特徴とする。

【0024】

【作用】請求項 1 の発明に従えば、液晶パネルの製造にあたって、光硬化型シール剤を用いて一对の基板を貼合わせる工程において、少くともいずれか一方の基板に光硬化型シール剤を塗布し、重ね合わせた一对の基板を載置台に載置し、表面に微細な凹凸形状を均一に有する可撓性シート体を上から重ね、前記載置台と前記可撓性シート体との間隙を密閉した後に真空吸引する。このとき、可撓性シート体に均一に形成された表面の凹凸形状が、可撓性シート体と上面側の基板との隙間にある空気の抜けを良くし、該隙間に空気が残留しない。

【0025】したがって、可撓性シート体と上面側の基板との隙間は均一に減圧され、その結果、前記隙間内的一对の基板は、可撓性シート体上の大気圧によって均一に加圧される。こうして、前記一对の基板に均一なセルギャップを形成した後、前記光硬化型シール剤を光照射によって本硬化させ、一对の基板を貼合わせる。以上の方法によって、大型基板においても、セルギャップ精度の優れた液晶パネルを製造することができる。

【0026】また、真空吸引のときに、可撓性シート体と上面側の基板との隙間にある空気は、むらなく、速や

かに排気される。したがって、従来のように、減圧速度を 2 段階以上、または減圧装置を 2 種以上に分けて真空吸引する必要がなくなり、一定の減圧速度で、前記一对の基板にストレスをかけずに、速やかに真空吸引することができる。したがって、工程を簡素化し、加工時間を短縮することができる。

【0027】また、真空吸引を解除したときには、前記可撓性シート体と上面側の基板との間に空気が速やかに入りこみ、可撓性シート体と上面側の基板との離れが良くなる。したがって、真空吸引の解除に伴って発生する引張力が減少し、貼合わせ作業の完了した基板の破損やシール剤の剥がれを防止することができる。したがって、大型基板においても、液晶パネルを歩留り良く製造することができる。

【0028】また請求項 2 の発明に従えば、前記可撓性シート体は光透過性に形成される。したがって、前記光硬化型シール剤を光照射によって硬化させるときに、光照射を可撓性シート体側から行うことができる。

【0029】また請求項 3 の発明に従えば、上述の液晶パネルの製造工程において、前記一对の基板の相互の位置を合わせ、該一对の基板を相互に近接させることによって前記光硬化型シール剤を加圧し、該光硬化型シール剤の予め定める仮止め領域を光照射によって硬化させる工程を含む。この工程によって、前記一对の基板は相互の位置を合わせた状態で仮止めされる。その後、上述の工程によって、前記光硬化型シール剤を本硬化させ、均一なセルギャップを形成して、前記一对の基板の貼合わせを完了する。

【0030】したがって、大型基板においても、位置精度およびセルギャップ精度の優れた液晶パネルを製造することができる。

【0031】また請求項 4 の発明に従えば、液晶パネルの製造に使用されるプレス装置において、一对の基板を載置するための載置台と、該載置台の上方に設けられ、表面に微細な凹凸形状を均一に有する第 1 の可撓性シート体と、該第 1 の可撓性シート体が昇降するための昇降手段と、前記第 1 の可撓性シート体が降下したときに、該第 1 の可撓性シート体と前記載置台との間隙を密閉する密閉手段と、前記間隙を真空吸引するための排気手段と、前記一对の基板に光照射を行うための光照射手段とを備えている。

【0032】上記構成によって、請求項 1 記載の液晶パネルの製造方法を容易に実施可能なプレス装置を提供することができる。また、大気圧を利用することによって、前記一对の基板の加圧を行う構成になっているので、プレス装置に大きな剛性が必要なくなり、したがって、小型化したプレス装置を提供することができる。

【0033】また請求項 5 の発明に従えば、前記載置台は、少くとも前記一对の基板を載置する領域に、微細な凹凸形状を均一に有している。したがって、前記載置台

と下面側の基板との密着を防止することができ、貼合わせ作業の完了した一对の基板を取外すときなどに生じる該基板の破損やシール剤の剥がれを防止することができる。したがって、液晶パネルを歩留り良く製造することができる。

【0034】また請求項6の発明に従えば、前記載置台の、前記一对の基板を載置する面の上に、微細な凹凸形状を均一に有する第2の可撓性シート体を備えている。したがって、前記載置台の表面が平滑であっても、前記第2の可撓性シート体によって、下面側の基板の載置台への密着を防止することができ、貼合わせ作業の完了した基板を取外すときなどに生じる該基板の破損やシール剤の剥がれを防止することができる。したがって、液晶パネルを歩留り良く製造することができる。

【0035】また請求項7の発明に従えば、前記第2の可撓性シート体は光透過性に形成される。したがって、前記光硬化型シール剤を光照射によって硬化させるときに、光照射を載置台側から行うことができる。

【0036】また請求項8の発明に従えば、前記第1の可撓性シート体は光透過性に形成され、これに対応して、前記光照射手段は前記第1の可撓性シート体の上方に設けられる。したがって、前記光硬化型シール剤を光照射によって硬化させるときに、光照射を第1の可撓性シート体側から行うことができる。

【0037】また請求項9の発明に従えば、前記載置台は光透過性に形成され、これに対応して、前記光照射手段は前記載置台の下方に設けられる。したがって、前記光硬化型シール剤を光照射によって硬化させるときに、光照射を載置台側から行うことができる。

【0038】また、光照射手段が載置台の下方に設けられているので、光照射手段が加圧用シート体の上方に設けられているプレス装置に比べて、装置の上方における占有空間がより小さくなり、したがって、より一層小型化したプレス装置を提供することができる。

【0039】

【実施例】本発明の第1の実施例について、図1ないし図6に基づいて説明すれば、以下の通りである。図1は、本発明の第1の実施例の本硬化プレス装置14の縦断面図であり、図2は、本発明の実施例の仮硬化プレス装置4の縦断面図である。

【0040】図1に示すように、本発明の第1の実施例の本硬化プレス装置14は、仮止め基板13を載置するためのステージ15と、ステージ15の上方に設けられ、降下したときにステージ15に載置された前記仮止め基板13を覆うエンボスシート16と、ステージ15を囲んで昇降自在に設けられるステージ枠18と、エンボスシート16の周縁をステージ枠18に固定するための固定部材17と、昇降自在に設けられ、ステージ枠18を端部に固定する昇降ガイド19と、昇降ガイド19が滑らかに昇降するためのガイド筒36と、ステージ枠

18が降下したときに、該ステージ枠18とともに、エンボスシート16とステージ15との間隙を密閉するための密閉枠20と、密閉されたエンボスシート16とステージ15との間隙を真空吸引するための排気穴21および排気口22とを備え、さらに、エンボスシート16の上方には、前記仮止め基板13に紫外線照射を行うための紫外線ランプ23を備えている。

【0041】前記エンボスシート16は、可撓性および光透過性を有する、たとえば厚さ約75 μ mのポリエステルで実現されるプラスチックフィルムである。また、エンボスシート16は、図3(a)に示すように、表面に微細な凹凸形状を均一に有しており、その凹凸幅Bは、図3(b)に示すように、約10~200 μ mであり、後述する真空吸引のときに、エンボスシート16と仮止め基板13の上面側の基板との隙間に存在する空気が残留することなく速やかに排気される形状となっている。

【0042】また図2に示すように、本発明の実施例の仮硬化プレス装置4は、基板1を吸着するための上ステージ5と、基板2を吸着するための下ステージ6と、各々の基板1、2上に印されたアライメントマークを認識し、基板1、2の位置情報を得るための図示しない画像処理システムと、得られた位置情報に従って基板1、2の位置調整(アライメント)を行うためのX軸ガイド7、Y軸ガイド8、Z軸ガイド9および θ 軸ガイド10と、上ステージ5が昇降するための昇降用ボールネジ11と、スポット照射用紫外線ランプ12とを備えている。また、前記上ステージ5は、昇降自在で、かつ基板1の吸着面が平坦に設けられ、前記下ステージ6は、基板2の吸着面が平坦に設けられている。

【0043】本実施例の液晶パネルの製造方法は、まず、両基板1、2に配向膜処理を行った後、基板1に、たとえば図4のようなパターンで、紫外線硬化型樹脂のシール剤3a、3bを塗布する。シール剤3aは、仮硬化プレス工程で前記両基板1、2を仮止めするためのものであり、シール剤3bは、本硬化プレス工程で所望のセルギャップを形成した後に硬化させるものである。また、基板2には、均一なセルギャップを保つためのスペーサを散布する。

【0044】仮硬化プレス工程では、まず、前記仮硬化プレス装置4の上ステージ5に基板1を吸着し、下ステージ6に基板2を吸着する。次に、画像処理システムを用いて、各々の基板1、2上に印されたアライメントマークから両基板1、2の位置情報を得て、得られた位置情報に従って両基板1、2の位置を、X軸ガイド7、Y軸ガイド8、Z軸ガイド9および θ 軸ガイド10で調整し、両基板1、2の相互の位置を合わせる。その後、昇降用ボールネジ11を回転駆動して上ステージ5を降ろしていき、基板1を基板2に近接させていくことによって、両基板1、2間にはほぼ所望のセルギャップが形成さ

れるまで、所定圧（ $0.03 \sim 0.04 \text{ kg/cm}^2$ ）で前記シール剤3a、3bを加圧する。加圧されたシール剤3a、3bのうち、仮止めを行うためのシール剤3aのみを、スポット照射用紫外線ランプ12によって紫外線照射し、該シール剤3aを硬化させ、仮止め基板13を得る。

【0045】本硬化プレス工程では、まず、前記本硬化プレス装置14のステージ15に、前記仮止め基板13を、ステージ15上に設けられたピン27によって位置決めして移載する。次に、昇降ガイド19によってステージ枠18を降ろしていき、該ステージ枠18の下面を密閉枠20に圧着させて、エンボスシート16とステージ15との間隙を密閉した後、密閉された間隙を真空吸引する。この真空吸引によって、前記間隙内の仮止め基板13は、エンボスシート16上の大気圧で加圧される。

【0046】この真空吸引のときに、エンボスシート16に均一に形成された表面の凹凸形状が、図5の矢付Cに示すように、エンボスシート16と仮止め基板13との隙間にある空気の抜けを良くし、前記図11(a)、(b)および図12に示すような前記隙間に空気が残留することはない。したがって、図6(a)から図6

(b)に示す真空吸引のときに、大気圧が仮止め基板13の全面に亘って均一に加わることになる。したがって、仮止め基板13に均一なセルギャップを形成することができる。

【0047】また、真空吸引のときに、急激な真空吸引は基板への急激な加圧を伴い、該基板に大きなストレスをかけるため、従来は、ゆるやかに200 Torr程度まで減圧し、その後、400 Torr以下に減圧するといった2段階以上の減圧速度、または2種以上の減圧装置で減圧していたが、本実施例の本硬化プレス装置14では、エンボスシート16に形成された表面の凹凸形状によって、エンボスシート16と仮止め基板13との隙間にある空気が、むらなく、速やかに排気されるので、減圧速度を2段階以上、または減圧装置を2種以上に分ける必要がなくなり、一定の減圧速度で400 Torr程度に減圧することによって、仮止め基板13にストレスをかけずに速やかに真空吸引することができる。

【0048】なお、従来の定盤を用いたプレス装置では、均一なセルギャップ形成を行うために 1 kg/cm^2 程度の加圧が必要であったが、減圧プレス装置では加圧が極めて均一にできるため、400 Torr程度の減圧で十分に均一なセルギャップ形成が可能となる。

【0049】上述のように、仮止め基板13に均一なセ

ルギャップを形成した後、エンボスシート16側から前記紫外線ランプ23によって仮止め基板13全体に紫外線照射を行い、前記シール剤3bを硬化させて、基板1と基板2とを貼合わせた本止め基板を得る。このとき、液晶パネルの表示エリアに紫外線が照射されることにより配向膜の不良、TFT特性の劣化などが生じ、表示品位の低下を招く場合は、マスク基板を用いて部分的に紫外線照射を行う。

【0050】基板1、2を貼合わせた後、エンボスシート16とステージ15との間隙の真空吸引を解除する。このとき、エンボスシート16に形成された表面の凹凸形状によって、エンボスシート16と前記本止め基板との間に空気が速やかに入りこみ、エンボスシート16と本止め基板との離れが良くなる。したがって、真空吸引の解除に伴って発生する基板に対する引張力が減少し、シール剤3bの剥がれや本止め基板の破損が生じることはほとんどない。

【0051】上述のように製造された本止め基板が、さらに、切断分割、液晶注入、偏光板取付などの工程を経ることによって、液晶パネルが完成する。こうして製造された液晶パネルは、以上のように、本硬化プレス装置14によって均一なセルギャップが形成され、さらに、本硬化にあたって、仮硬化プレス装置4によって基板1、2の相互の位置を合わせて仮止めされているので、位置精度およびセルギャップ精度が優れている。

【0052】さらに、仮硬化プレス装置4は前述のように大きな加圧力を必要とせず、本硬化プレス装置14も加圧力に大気圧を利用しているので、両装置4、14とも大きな剛性が必要とならず、小型化した装置を実現することができる。

【0053】上述の方法によって製造された液晶パネルの歩留りを、従来の平坦なプラスチックシートを用いた真空プレス法によって製造された液晶パネルの歩留りと比較した結果を表1に示す。なお、ここでは、セルギャップの誤差が、パネル全面において $\pm 0.3 \mu\text{m}$ 以内の条件を満たす液晶パネルを良品と判定した。表1に示すように、従来の平坦なプラスチックシートを用いて製造された液晶パネルの歩留りは、パネルサイズが大きくなるにしたがって悪化し、特に、パネルサイズが $320 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$ 以上大きくなると、良品数が著しく減少する。一方、本実施例のエンボスシート16を用いて製造された液晶パネルの歩留りは、パネルサイズが大きくなってもほとんど変わることなく良好である。

【0054】

【表1】

パネルサイズ	従来の真空プレス法によって製造された液晶パネルの歩留り (良品数/全処理数)	本実施例の真空プレス法によって製造された液晶パネルの歩留り (良品数/全処理数)
φ 6 インチウエハー	20/20	20/20
150mm × 150mm	20/20	20/20
320mm × 400mm	16/20	20/20
360mm × 465mm	15/20	20/20
550mm × 650mm	11/20	19/20

【0055】なお、本実施例では、前記エンボスシート 16 の材質として、耐薬品性、恒久性、透光性、および耐熱性（融点 255～260℃）に優れているポリエステルを用いたが、これに限らず、たとえば、ポリエチレン、塩化ビニル、またはポリプロピレンなどを用いてもよい。また、エンボスシート 16 の厚さは約 75 μm としたが、これに限らず、たとえば約 9 μm～約 1mm のうちのいずれかの厚さでもよい。さらに、表面の凹凸形状は、真空吸引のときに、エンボスシート 16 と仮止め基板 13 との隙間にある空気の抜けが良くなるような形状で形成されていればよいので、図 3（a）のような形状のかわりに、たとえば、格子状、波目状、木目状、または唐松模様状などでもよい。

【0056】本発明の第 2 の実施例について、図 7 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前述の実施例に同一または類似し対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

【0057】図 7 は、本発明の第 2 の実施例の本硬化プレス装置 28 の縦断面図である。この本硬化プレス装置 28 では、仮止め基板 13 を載置するためのステージ 29 は、第 1 の実施例の本硬化プレス装置 14 と異なり、仮止め基板 13 を載置する領域に微細な凹凸加工が施されており、より具体的には、ステージ 29 の長手方向に深さ 100 μm 程度の溝を筋状に設けている。また、ステージ 29 の材質には、光透過性が良く、剛性があり、平行精度が出る石英ガラスを使用している。

【0058】さらに、前記本硬化プレス装置 28 は、エンボスシート 16 の上方に紫外線ランプ 23 を設けている第 1 の実施例の本硬化プレス装置 14 と異なり、紫外線ランプ 30 が前記ステージ 29 の下方に設けられている。

【0059】上記構成によって本硬化プレス装置 28 は、ステージ 29 側から仮止め基板 13 に紫外線照射を行うことが可能となり、たとえば仮止め基板 13 の上面側の基板に遮光パターンやメタル配線が多く存在するなどの理由で、紫外線照射を行う面が制限される場合には有効な構成となっている。

【0060】前記本硬化プレス装置 28 による本硬化プレス工程では、まず、第 1 の実施例と同様に仮硬化プレス工程を行い、得られた仮止め基板 13 をステージ 29

に、該ステージ 29 上に設けられたピン 27 によって位置決めして移載する。次に、昇降ガイド 19 によってステージ枠 18 を降ろしていき、該ステージ枠 18 の下面を密閉枠 20 に圧着させて、エンボスシート 16 とステージ 29 との間隙を密閉した後、該間隙から真空吸引を行う。この真空吸引によって、該間隙内の仮止め基板 13 は、エンボスシート 16 上の大気圧で加圧される。

【0061】上述のように、仮止め基板 13 が真空プレスされ、所望のセルギャップを全面に亘って均一に形成した後、ステージ 29 側から前記紫外線ランプ 30 によって仮止め基板 13 全体に紫外線照射を行う。ステージ 29 は光透過性に形成されているので、紫外線はステージ 29 を透過して、シール剤 3b を硬化させることができる。こうして所望のセルギャップを形成し、基板 1、2 を貼合わせて得られた本止め基板が、さらに、切断分割、液晶注入、偏光板取付などの工程を経ることによって、液晶パネルが完成する。

【0062】基板 1、2 を貼合わせた後、エンボスシート 16 とステージ 29 との間隙の真空吸引を解除する。このとき、第 1 の実施例と同様に、エンボスシート 16 に形成された表面の凹凸形状によって、エンボスシート 16 と本止め基板との間に空気が速やかに入りこむため、真空吸引の解除に伴って発生する引張力が減少し、シール剤 3b の剥がれや本止め基板の破損が生じることはほとんどない。

【0063】さらに、ステージ 29 の、本止め基板を載置する領域に微細な凹凸加工が施されているので、本止め基板のステージ 29 への密着を防止することができ、したがって、真空吸引を解除した後に本止め基板を取外すときに生じる該本止め基板の破損やシール剤 3b の剥がれを防止することができる。したがって、液晶パネルを歩留り良く製造することができる。

【0064】また、前記紫外線ランプ 30 がステージ 29 の下方に設けられているので、紫外線ランプ 23 がエンボスシート 16 の上方に設けられている第 1 の実施例の本硬化プレス装置 14 に比べて、装置の上方における占有空間がより小さくなり、したがって、より一層小型化した本硬化プレス装置 28 を提供することができる。

【0065】なお、本実施例では、ステージ 29 の材質に石英ガラスを用いたが、これに限らず、たとえば、ソ

20

30

40

50

ーダ石灰ガラス、ほうけい酸ガラス、アルミノけい酸ガラス、または鉛ガラスなど光透過性が良く、剛性があり、平行精度が出るものならよい。

【0066】また、本実施例では、ステージ29の長手方向に深さ100 μ m程度の溝を筋状に設けることによって、ステージ29に微細な凹凸形状を設けたが、これに限らず、たとえば、格子状、波目状、木目状、または唐松模様状など、該ステージ29の光透過性、剛性、および平行精度を損なわない形状であればよい。

【0067】また、本実施例の本硬化プレス装置28において、ステージ29の仮止め基板13を載置する領域に微細な凹凸加工が施されている構成を、たとえば第1の実施例の本硬化プレス装置14のように、エンボスシート16の上方に紫外線ランプ23を備えた構成と組み合わせ用いてもよい。

【0068】本発明の第3の実施例について、図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、説明の便宜上、前述の実施例に同一または類似し対応する部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

【0069】図8は、本発明の第3の実施例の本硬化プレス装置32の縦断面図である。この本硬化プレス装置32では、第2の実施例の本硬化プレス装置28と異なり、ステージ35の仮止め基板13を載置する領域に微細な凹凸加工が施されておらず、代わりに、ステージ35の上に第2のエンボスシート33がピン34、37によって固定されている。この第2のエンボスシート33は、光透過性を有し、また表面に微細な凹凸形状を均一に有しており、その材質、厚さ、凹凸形状、凹凸幅、および性質などは、前述したエンボスシート16と同様である。

【0070】また、ステージ35の材質には、光透過性が良く、剛性があり、平行精度が出る石英ガラスを使用している。

【0071】上記構成によって本硬化プレス装置32は、ステージ35側から仮止め基板13に紫外線照射を行うことが可能となり、たとえば仮止め基板13の上面側の基板に遮光パターンやメタル配線が多く存在するなどの理由で、紫外線照射を行う面が制限される場合には有効な構成となっている。

【0072】前記本硬化プレス装置32による本硬化プレス工程では、まず、第1および第2の実施例と同様に仮硬化プレス工程を行い、得られた仮止め基板13をステージ35に固定されている第2のエンボスシート33の上に、ステージ35上に設けられたピン37によって位置決めして移載する。次に、昇降ガイド19によってステージ枠18を降ろしていき、該ステージ枠18の下面を密閉枠20に圧着させて、エンボスシート16とステージ35との間隙を密閉した後、該間隙から真空吸引を行う。この真空吸引によって、該間隙内の仮止め基板13は、エンボスシート16上の大気圧で加圧される。

【0073】上述のように、仮止め基板13が真空プレスされ、所望のセルギャップを全面に亘って均一に形成した後、ステージ35側から前記紫外線ランプ30によって仮止め基板13全体に紫外線照射を行う。ステージ35は光透過性に形成され、第2のエンボスシート33は光透過性を有しているため、紫外線はステージ35および第2のエンボスシート33を透過して、シール剤3bを硬化させることができる。こうして所望のセルギャップを形成し、基板1、2を貼合わせて得られた本止め基板が、さらに、切断分割、液晶注入、偏光板取付などの工程を経ることによって、液晶パネルが完成する。

【0074】基板1、2を貼合わせた後、エンボスシート16とステージ35との間隙の真空吸引を解除する。このとき、第1および第2の実施例と同様に、エンボスシート16に形成された表面の凹凸形状によって、エンボスシート16と本止め基板との間に空気が速やかにまわりこむため、真空吸引の解除に伴って発生する引張力が減少し、シール剤3bの剥がれや本止め基板の破損が生じることはほとんどない。

【0075】さらに、第2のエンボスシート33によって、本止め基板のステージ35への密着を防止することができ、したがって、真空吸引を解除した後に本止め基板を取外すときなどに生じる該本止め基板の破損やシール剤3bの剥がれを防止することができる。したがって、液晶パネルを歩留り良く製造することができる。

【0076】また、前記紫外線ランプ30がステージ35の下方に設けられているので、紫外線ランプ23がエンボスシート16の上方に設けられている第1の実施例の本硬化プレス装置14に比べて、装置の上方における占有空間がより小さくなり、したがって、より一層小型化した本硬化プレス装置32を提供することができる。

【0077】なお、本実施例では、ステージ35の材質に石英ガラスを用いたが、これに限らず、たとえば、ソーダ石灰ガラス、ほうけい酸ガラス、アルミノけい酸ガラス、または鉛ガラスなど光透過性が良く、剛性があり、平行精度が出るものならよい。

【0078】また、本実施例では、前記第2のエンボスシート33の材質として、ポリエステルを用いたが、これに限らず、たとえば、ポリエチレン、塩化ビニル、またはポリプロピレンなどを用いてもよい。また、第2のエンボスシート33の厚さは約75 μ mとしたが、これに限らず、たとえば約9 μ m〜約1mmのうちのいずれかの厚さでもよい。さらに、表面の凹凸形状は、第2のエンボスシート33と本止め基板との密着を防止することができる形状で形成されていればよいので、図3

(a)のような形状のかわりに、たとえば、格子状、波目状、木目状、または唐松模様状などでもよい。

【0079】また、本実施例の本硬化プレス装置32において、ステージ35の上に第2のエンボスシート33がピン34、37によって固定されている構成を、たと

えば第 1 の実施例の本硬化プレス装置 1 4 のように、エンボスシート 1 6 の上方に紫外線ランプ 2 3 を備えた構成と組み合わせる用いてもよい。

【0080】

【発明の効果】請求項 1 の発明に係る液晶パネルの製造方法では、以上のように、液晶パネルの製造において、光硬化型シール剤を用いて一対の基板を貼合わせる工程にあたって、少くともいずれか一方の基板に光硬化型シール剤を塗布し、重ね合わせた一対の基板を載置台上に載置し、表面に微細な凹凸形状を均一に有する可撓性シート体を上から重ね、前記載置台と前記可撓性シート体との間隙を密閉した後に真空吸引する。このとき、可撓性シート体に均一に形成された表面の凹凸形状が、可撓性シート体と上面側の基板との隙間にある空気の流れを良くし、該隙間に空気が残留しない。

【0081】したがって、可撓性シート体と上面側の基板との隙間は均一に減圧され、その結果、前記隙間内の一対の基板は、可撓性シート体上の大気圧によって均一に加圧される。したがって、前記一対の基板に均一なセルギャップを形成することができる。均一なセルギャップの形成後、前記光硬化型シール剤を照射することによって本硬化させ、一対の基板を貼合わせる。

【0082】それゆえ、大型基板においても、セルギャップ精度の優れた液晶パネルを製造することができる。

【0083】また、真空吸引のときに、可撓性シート体と上面側の基板との隙間にある空気は、むらなく、速やかに排気される。したがって、従来のように、減圧速度を 2 段階以上、または減圧装置を 2 種以上に分けて真空吸引する必要がなくなり、一定の減圧速度で、前記一対の基板にストレスをかけずに、速やかに真空吸引することができる。

【0084】それゆえ、工程を簡素化し、加工時間を短縮することができる。

【0085】また、真空吸引を解除したときには、前記可撓性シート体と上面側の基板との間に空気が速やかに入りこみ、可撓性シート体と上面側の基板との離れが良くなる。したがって、真空吸引の解除に伴って発生する引張力が減少し、貼合わせ作業の完了した基板の破損やシール剤の剥がれを防止することができる。

【0086】それゆえ、大型基板においても、液晶パネルを歩留り良く製造することができる。

【0087】また請求項 2 の発明に係る液晶パネルの製造方法では、以上のように、前記可撓性シート体は光透過性に形成される。

【0088】それゆえ、前記光硬化型シール剤を照射することによって硬化させるときに、照射を可撓性シート体側から行うことができる。

【0089】また請求項 3 の発明に係る液晶パネルの製造方法では、以上のように、上述の液晶パネルの製造工程において、前記一対の基板の相互の位置を合わせ、該

一対の基板を相互に近接させることによって前記光硬化型シール剤を加圧し、該光硬化型シール剤の予め定める仮止め領域を照射することによって硬化させる工程を含む。この工程によって、前記一対の基板は相互の位置を合わせた状態で仮止めされる。その後、上述の工程によって、前記光硬化型シール剤を本硬化させ、均一なセルギャップを形成して、前記一対の基板の貼合わせを完了する。

【0090】それゆえ、大型基板においても、位置精度およびセルギャップ精度の優れた液晶パネルを製造することができる。

【0091】また請求項 4 の発明に係る液晶パネルの製造用プレス装置では、以上のように、液晶パネルの製造に使用されるプレス装置において、一対の基板を載置するための載置台と、該載置台の上方に設けられ、表面に微細な凹凸形状を均一に有する第 1 の可撓性シート体と、該第 1 の可撓性シート体が昇降するための昇降手段と、前記第 1 の可撓性シート体が降下したときに、該第 1 の可撓性シート体と前記載置台との間隙を密閉する密閉手段と、前記間隙を真空吸引するための排気手段と、前記一対の基板に照射を行うための照射手段とを備えている。

【0092】上記構成によって、請求項 1 記載の液晶パネルの製造方法を容易に実施可能なプレス装置を提供することができる。また、大気圧を利用することによって、前記一対の基板の加圧を行う構成になっているので、プレス装置に大きな剛性がなくなり、それゆえ、小型化したプレス装置を提供することができる。

【0093】また請求項 5 の発明に係る液晶パネルの製造用プレス装置では、以上のように、前記載置台は、少くとも前記一対の基板を載置する領域に、微細な凹凸形状を均一に有している。したがって、前記載置台と下面側の基板との密着を防止することができ、貼合わせ作業の完了した一対の基板を取外すときなどに生じる該基板の破損やシール剤の剥がれを防止することができる。

【0094】それゆえ、液晶パネルを歩留り良く製造することができる。

【0095】また請求項 6 の発明に係る液晶パネルの製造用プレス装置では、以上のように、前記載置台の、前記一対の基板を載置する面の上に、微細な凹凸形状を均一に有する第 2 の可撓性シート体を備えている。したがって、前記載置台の表面が平滑であっても、前記第 2 の可撓性シート体によって、下面側の基板の載置台への密着を防止することができ、貼合わせ作業の完了した基板を取外すときなどに生じる該基板の破損やシール剤の剥がれを防止することができる。

【0096】それゆえ、液晶パネルを歩留り良く製造することができる。

【0097】また請求項 7 の発明に係る液晶パネルの製造用プレス装置では、以上のように、前記第 2 の可撓性シート体は光透過性に形成される。

10

20

30

40

50

【0098】それゆえ、前記光硬化型シール剤を光照射によって硬化させるときに、光照射を載置台側から行うことができる。

【0099】また請求項8の発明に係る液晶パネルの製造用プレス装置では、以上のように、前記第1の可撓性シート体は光透過性に形成され、これに対応して、前記光照射手段は前記第1の可撓性シート体の上方に設けられる。

【0100】それゆえ、前記光硬化型シール剤を光照射によって硬化させるときに、光照射を第1の可撓性シート体側から行うことができる。

【0101】また請求項9の発明に係る液晶パネルの製造用プレス装置では、以上のように、前記載置台は光透過性に形成され、これに対応して、前記光照射手段は前記載置台の下方に設けられる。

【0102】それゆえ、前記光硬化型シール剤を光照射によって硬化させるときに、光照射を載置台側から行うことができる。また、光照射手段が載置台の下方に設けられているので、光照射手段が加圧用シート体の上方に設けられているプレス装置に比べて、装置の上方における占有空間がより小さくなり、それゆえ、より一層小型化したプレス装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の本硬化プレス装置の縦断面図である。

【図2】本発明の実施例の仮硬化プレス装置の縦断面図である。

【図3】エンボスシートの概略図、およびその一部分の領域の拡大図である。

【図4】紫外線硬化型樹脂のシール剤の塗布パターン例を示すための基板の概略図である。

【図5】エンボスシートの凹凸が空気の抜けを良くしていることを説明するための斜視図である。

【図6】本実施例の本硬化プレス装置によるプレス動作を説明するための縦断面図である。

【図7】本発明の第2の実施例の本硬化プレス装置の縦断面図である。

【図8】本発明の第3の実施例の本硬化プレス装置の縦断面図である。

【図9】従来の仮硬化プレス装置の斜視図である。

【図10】従来の本硬化プレス装置の斜視図である。

【図11】従来の本硬化プレス装置によるプレス動作を

説明するための縦断面図である。

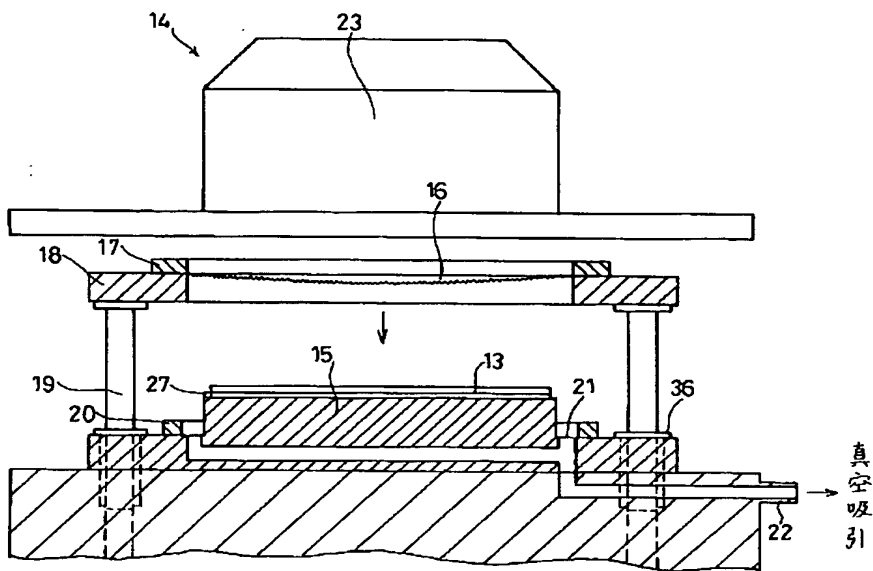
【図12】従来の本硬化プレス装置によるプレス時に、空気が残留することを示す図である。

【図13】プレス動作終了後に生じる基板に対する引張力を説明するための縦断面図である。

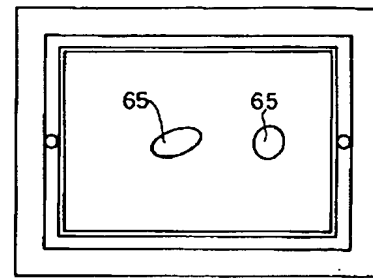
【符号の説明】

- | | |
|-----|------------------------|
| 1 | 基板 |
| 2 | 基板 |
| 3 a | シール剤 |
| 3 b | シール剤 |
| 4 | 仮硬化プレス装置 |
| 5 | 上ステージ |
| 6 | 下ステージ |
| 7 | X軸ガイド |
| 8 | Y軸ガイド |
| 9 | Z軸ガイド |
| 10 | θ 軸ガイド |
| 11 | 昇降用ボールネジ |
| 12 | スポット照射用紫外線ランプ |
| 13 | 仮止め基板 |
| 14 | 本硬化プレス装置 |
| 15 | ステージ（載置台） |
| 16 | エンボスシート（第1の可撓性シート体） |
| 17 | 固定部材 |
| 18 | ステージ枠（密閉手段） |
| 19 | 昇降ガイド（昇降手段） |
| 20 | 密閉枠（密閉手段） |
| 21 | 排気穴（排気手段） |
| 22 | 排気口（排気手段） |
| 23 | 紫外線ランプ（光照射手段） |
| 27 | ピン |
| 28 | 本硬化プレス装置 |
| 29 | ステージ（載置台） |
| 30 | 紫外線ランプ（光照射手段） |
| 32 | 本硬化プレス装置 |
| 33 | 第2のエンボスシート（第2の可撓性シート体） |
| 34 | ピン |
| 35 | ステージ（載置台） |
| 36 | ガイド筒 |
| 37 | ピン |

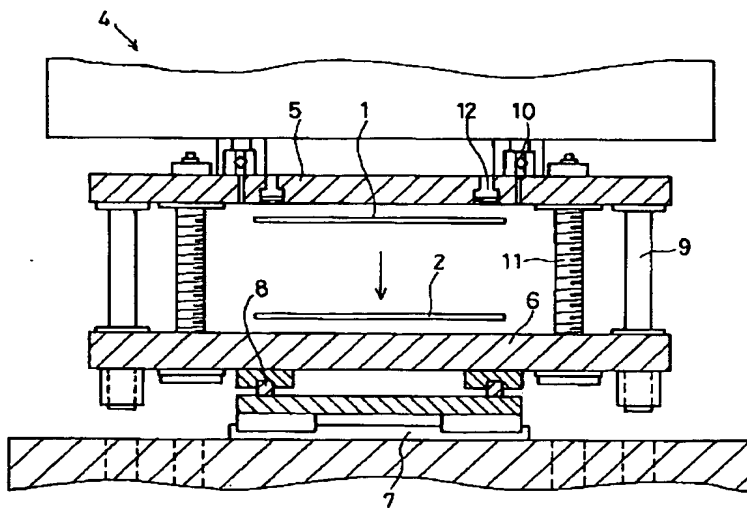
【図 1】



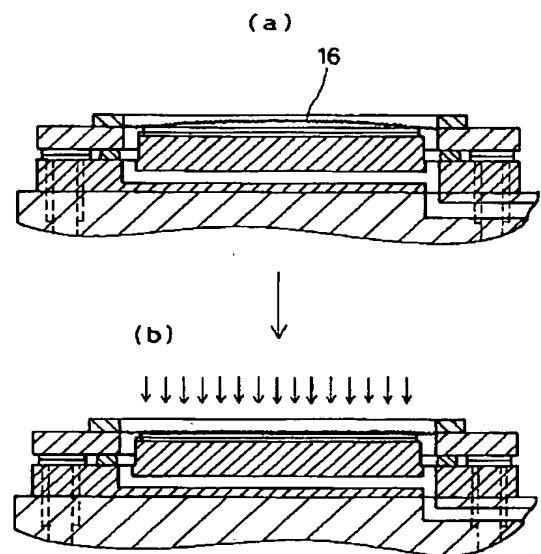
【図 1 2】



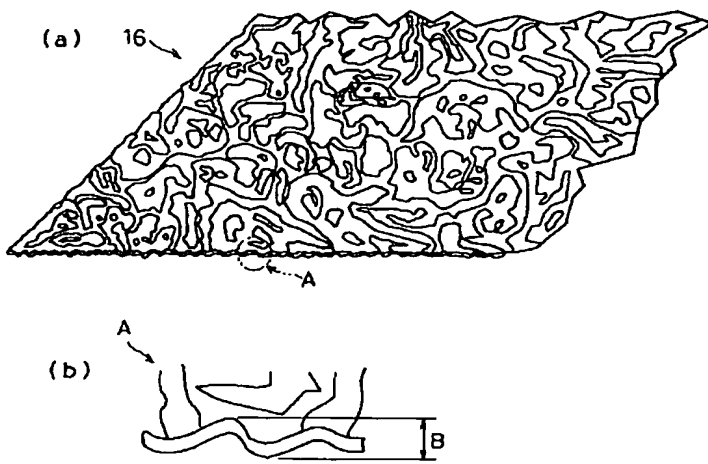
【図 2】



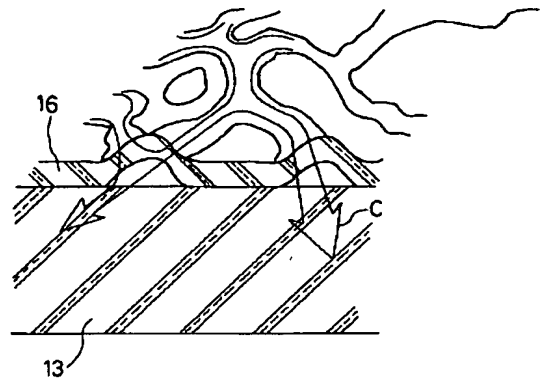
【図 6】



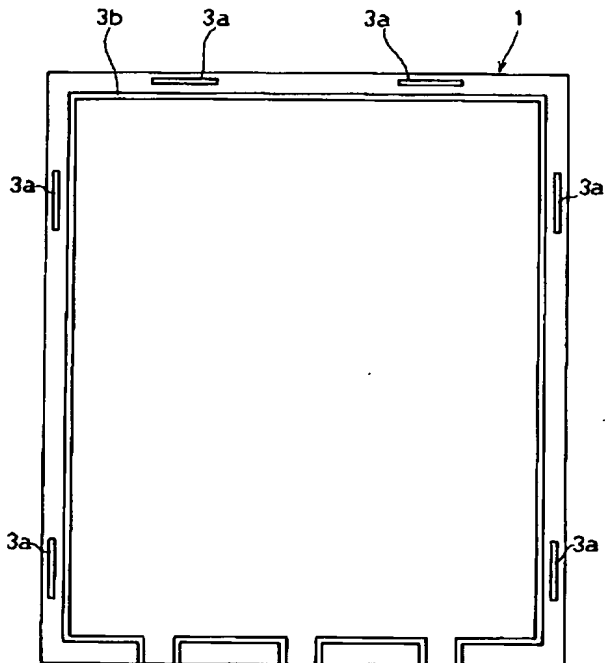
【図 3】



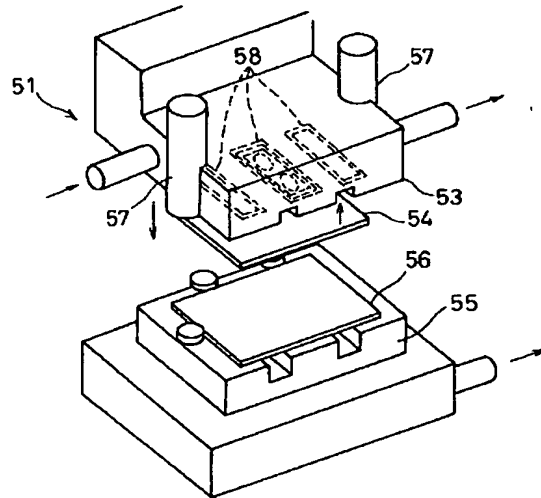
【図 5】



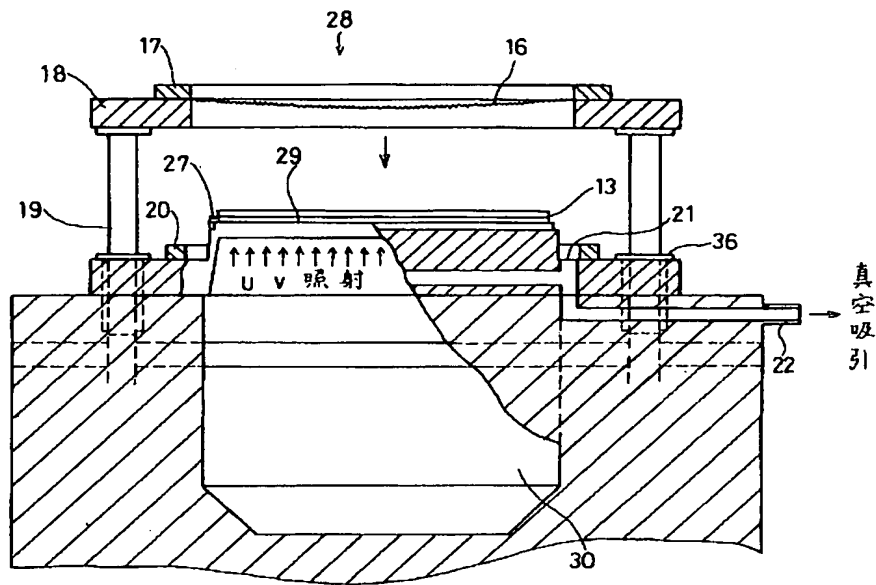
【図 4】



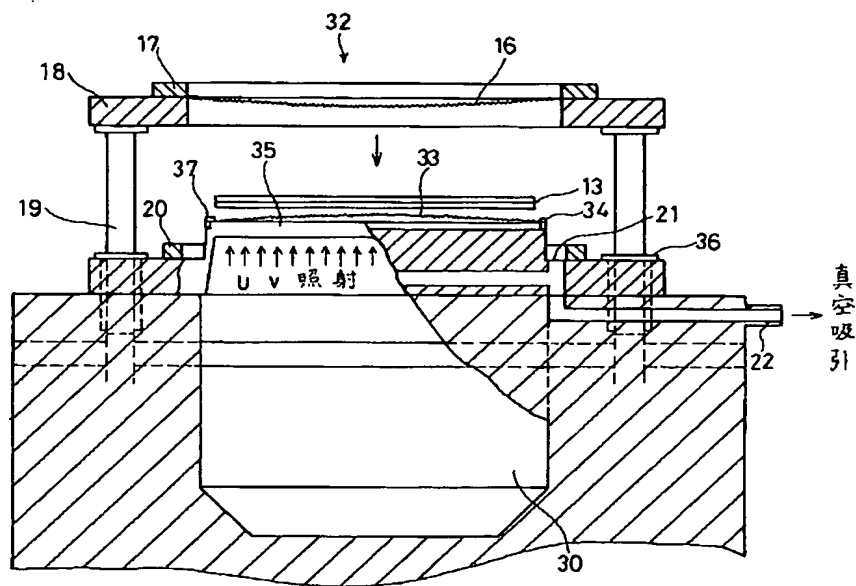
【図 9】



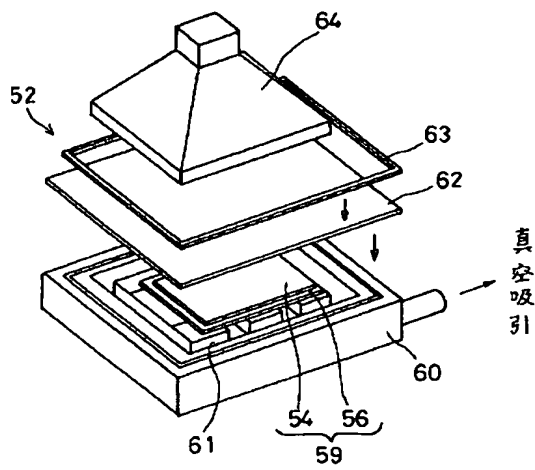
【図 7】



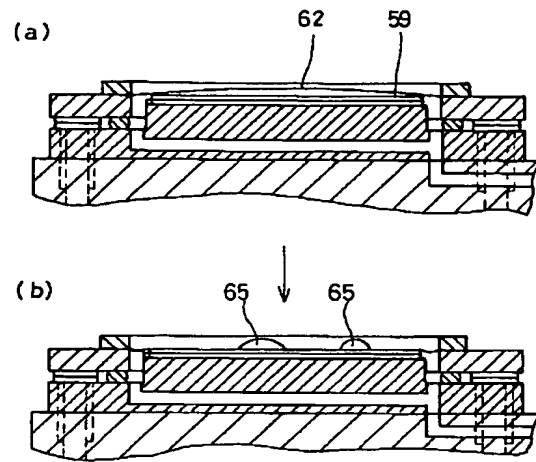
【図 8】



【図 10】



【図 11】



【図 13】

